EAST 视频点播系统说明书

摘　要

在 EAST 托卡马克实验中，为了记录和重现等离子体的位形以分析托卡马克启动和等离子体成形控制的效果，实现等离子放电视频的发布、点播功能。系统获取放电的视频，用 ffmpeg 压缩以适于网络传输，自动发布最新放电视频，基于流媒体的点播服务器完成视频的检索及点播。同时将视频分解为帧序列图像，实现慢放及逐帧分析。

部门	计算机应用研究室	
日期	2009-02-25	
名称	EAST 视频点播系统说明书	
作者	刘连忠	lzliu@ipp.ac.cn
审阅	陈利军	ljchen@ipp.ac.cn

目　录

摘　要..1
1　简介..3
1.1　目的..3
1.2　系统功能..3
1.3　定义..3
1.4　缩写..3
2　实验操作..4
2.1　程序运行方法..4
2.2　用户登录使用..4
2.3　参数设置..6
2.4　常见问题..6
3　系统说明..7
3.1　系统总体结构..7
3.2　视频获取..7
3.3　视频发布..8
3.4　视频点播..8
4　安装与维护..10
4.1　系统环境..10
4.2　软件安装..10
4.3　系统调试..10
4.4　网络设置..10
5　联系方式..11

1 简介

1.1 目的

本文档主要介绍 EAST 视频点播系统，包括实验操作，系统说明，安装与维护等。

1.2 系统功能

本系统实现的功能有：

1) 通过 WEB 方式检索、播放 EAST 各炮的放电视频。
2) 选择相应炮号，查看该炮放电的详细过程。
3) 任意速度播放放电的视频，查看指定时刻的视频图像。
4) 视频文件、图像的下载。

1.3 定义

无。

1.4 缩写

VOD：Video On Demand，视频点播。

2 实验操作

2.1 程序运行方法

依次运行以下两个程序：

1. 开启 EAST 视频点播。登录视频点播服务器，运行 EAST VOD Server 程序



。

2.放电视频自动获取。登录视频点播服务器，运行 flvDetector 程序，对 EAST 视频采集服务器进行检测。如果有新炮视频生成，将其发布到视频点播服务器。

2.2 用户登录使用

用户在客户端打开 IE 浏览器，地址栏中输入 EAST 视频点播系统的网址：

1)控制网用户：http://192.168.10.42:8888/eastvideo

2)所网用户：http://202.127.205.9:8888/eastvideo

出现系统主页，如图 1。

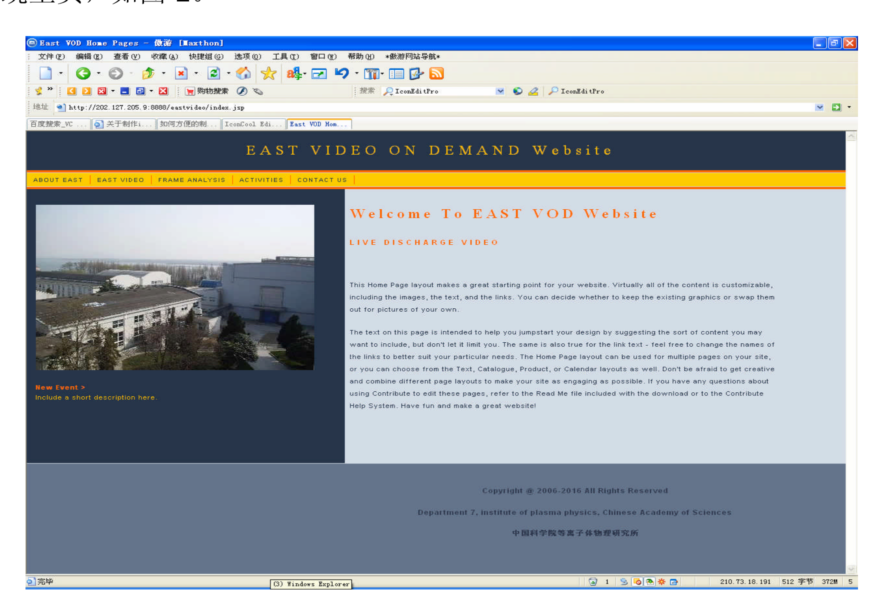


图 1. EAST 系统主页

在系统主页上端，点击黄色菜单条中的“EAST VIDEO”，进入视频点播页面，如图 2。可在“ShotNo”文本框中输入要查看视频的炮号，点击“play”播放。右侧的视频列表是

按最新炮号在前的顺序排列，可以直接点击对应“play”按钮播放，也可以翻页查看所需要的视频。

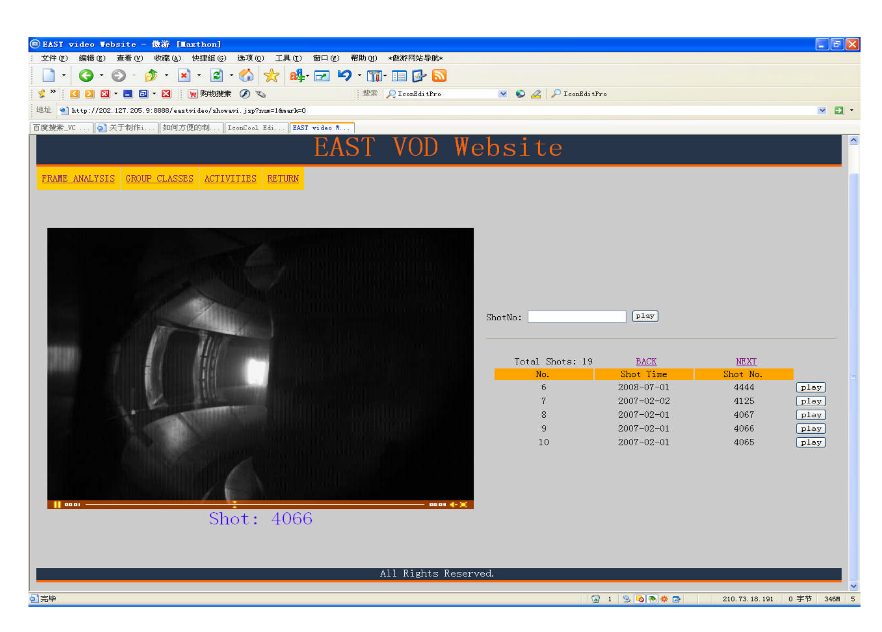


图 2. 视频点播

点击“FRAME ANALYSIS”，进入视频分析页面，如图 3。

在图 3 中，在“ShotNo”栏内输入炮号，点“Analysis”按钮调出该炮帧图像。

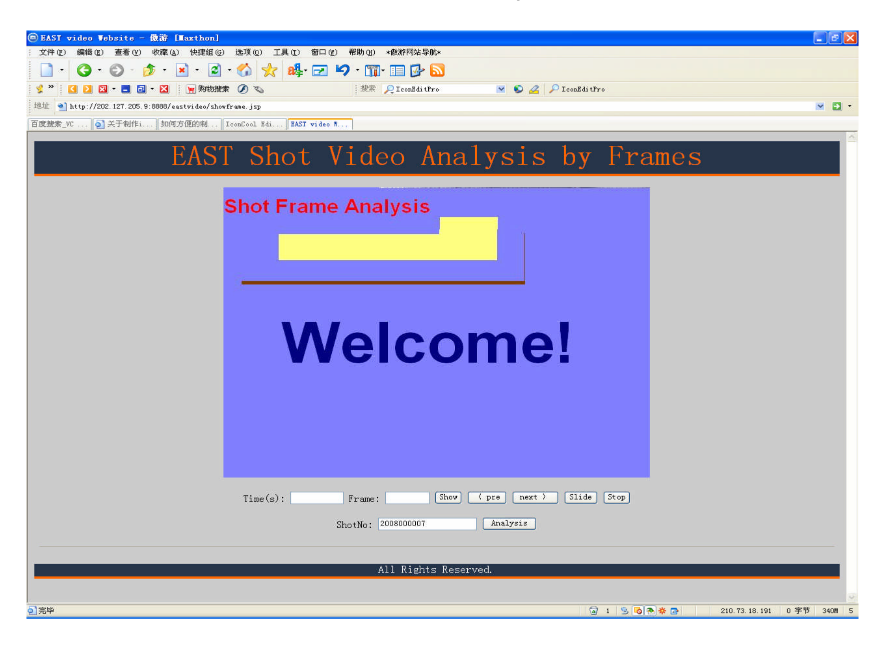


图 3. 视频分析

图像操作界面的功能介绍见图 4。

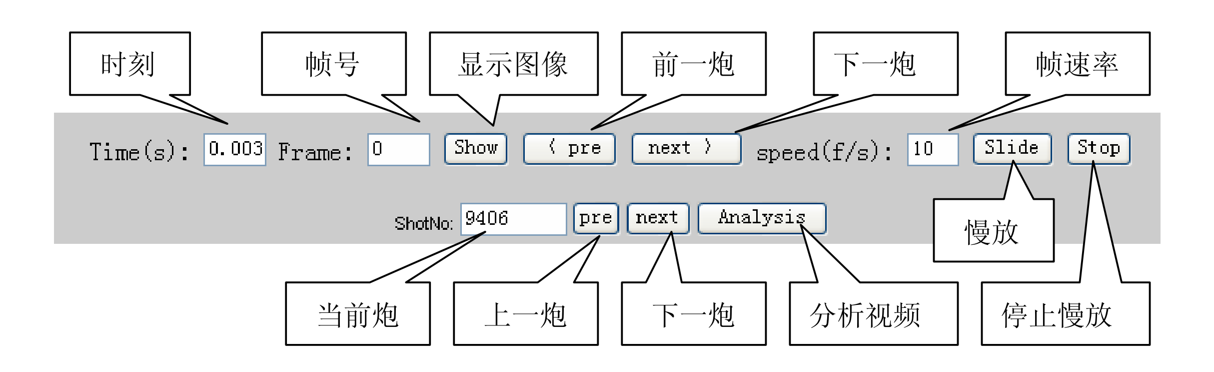


图 4. 操作界面

2.3 参数设置

运行时系统不需要设置参数。

2.4 常见问题

如果遇到程序不能正常运行，请参考下面方法排除：

1. 实验过程中，若出现程序运行异常或出错，请关闭程序，并重新开启即可。
2. 系统主页打不开。检查程序“EAST VOD Server”是否启动，如果提示出错请关闭后重新打开。
3. 系统主页打开后，没有出现播放器。这是因为浏览器没有安装 Flash 插件，请按照页面提示下载并安装 Flash 插件。
4. 新炮放电过后，没有出现该炮的视频。检查 flvDetector 是否正常运行，视频采集服务器是否已经生成了该炮视频。
5. 其它疑难问题请咨询系统开发人员。

3 系统说明

3.1 系统总体结构

根据实验环境和性能的要求，视频点播系统的总体框架如图 1 所示。

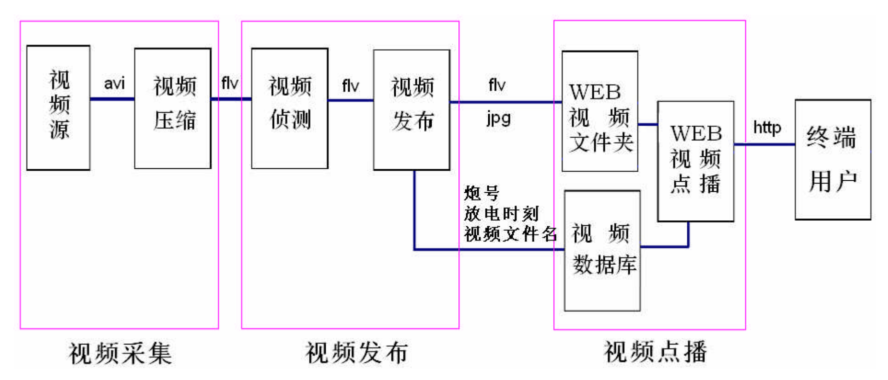


图 1. EAST 视频点播系统结构

放电视频点播系统包括视频采集、视频发布和视频点播三个子系统，下面分别介绍其设计思路。

视频采集。原始的视频信号通过采集卡实现视频的数据化，经由视频压缩算法生成压缩的视频文件。

视频发布。自动检测新产生的视频文件，发布到WEB视频点播服务器，并在视频信息数据库中添加相关的视频信息。同时进行视频数据发布的前期处理，生成该视频的各帧图像文件。

视频点播。采用VOD技术，以浏览器/服务器模式实现视频检索、播放、分帧查看、视频下载等功能，基于WEB的用户可以通过因特网随时访问到实验的放电视频。

3.2 视频获取

视频采集系统生成一个当前放电的avi视频格式文件，保存于视频服务器中，其文件格式参数见表1。

表 1 视频文件格式参数

宽度	656 像素
高度	490 像素
帧速率	100 帧/秒
视频采样大小	8 位（灰度）
视频压缩	未经压缩

采集到的 avi 视频文件是未经压缩的，其数据量大。出于网络带宽的考虑，不适合直接用于基于 WEB 的视频点播，需要对视频文件进行压缩，以达到低码流、高压缩的视频传输要求。本文采用开源 ffmpeg 压缩工具将采集的 avi 视频文件压缩为 flv 格式：

ffmpeg -i "shotNo.avi" -b 1500 "shotNo.flv"

其中 shotNo.avi 为输入文件名，shotNo.flv 为输出文件名，传输比特率为 1500kb/s。

3.3 视频发布

视频发布子系统运行于 WEB 视频点播服务器上，将压缩后的视频文件发布到 WEB 服务器的视频文件夹，并将炮号、放电时刻、视频文件名等视频信息添加到视频数据库中。

为了实现视频文件按时间和炮号检索，系统专门定义了视频信息数据库来描述采集到的放电视频，存放在 WEB 服务器的视频数据库中。视频数据库的表结构及各字段说明如表 2 所示，它用来保存每炮的视频信息。

表 2 视频数据库表结构

字段名称	字段说明
shotID	炮号，标识一次放电实验
startTime	放电起始时刻
videoName	视频文件名称，包括相对路径及文件名后缀
description:	视频描述，存放专家对该炮实验的评价。

为了实现视频的慢速播放及逐帧查看功能，需要将视频文件生成为视频帧序列。每一帧的时刻由采集系统在采集时保存，与视频文件一同发送到点播服务器，服务器按帧时刻截取图像文件。

视频发布的具体步骤如下：

（1) 通过共享目录方式将压缩后的视频复制到点播服务器。启动文件检测工具，检查该共享目录下是否有新的视频文件产生。一旦检测到新文件，就将该文件和帧时刻索引文件复制到WEB 点播服务器的视频文件目录（WebRoot/VIDEO_FILES）下。

（2）将视频信息写到视频信息数据库中。炮号从视频文件名得到，放电起始时刻从视频文件的生成时间得到。

（3）由视频生成各帧的图像文件。从帧时刻索引文件中读取各帧所在的时刻(放电开始时刻为 0 时刻)，采用 ffmpeg 工具抓取并输出各帧的 JPG 图像文件，并生成描述该视频各帧的帧信息 xml 文件，供逐帧查看视频时使用。从视频文件中抓取一帧图像的命令格式为：

```
ffmpeg -i shotNo.flv -y -f image2 -ss frametime -t 0.001 framename
```

shotNo.flv 为视频文件名，image2 表示输出图像为 JPG 格式，frametime 为该帧所在的时刻（秒）, framename 为生成的帧图像文件名。

帧信息 xml 文件与视频文件存放在同一目录下，包括帧序号 frame_id、帧时刻 frame_time（秒)、帧图像文件名 frame_name，存储格式如下：

```
<video-frames>
<frame frame_id="0" frame_time="0.021" frame_name ="8815_0.021194_0.jpg" />
<frame frame_id="1" frame_time="0.047" frame_name ="8815_0.047478_1.jpg" />
…………
</video-frames>
```

3.4 视频点播

视频点播子系统运行于 WEB 视频点播服务器上，提供视频检索和播放功能，实现终端用户以 WEB 方式访问放电的视频信息，并且可以查看、下载视频文件及任意时刻的帧图像。

视频播放采用 Flash 播放器，可采用客户端播放器或嵌入式播放器两种方式实现。本文

采用开源Vcastr Flash 播放器，通过编写调用播放器对象的javascript 脚本，从视频数据库中取出要播放的视频文件名，在IE 浏览器中显示放电视频。采用 Vcastr 播放器实现视频的加载和播放的代码如下：

```
<HTML>
  <BODY>
    <div id="flashcontent">This text is replaced by the Flash movie.
    </div>
    <script type="text/javascript">
        var swf_width=320;   // 播放器宽度
        var swf_height=240;   // 播放器高度
        var files='VIDEO_FILES/shotNo.flv'   // 待播放的视频文件,含相对路径
        var so = new SWFObject("vcastr2.swf", " Video", swf_width, swf_height, "8");   //
        嵌入式浏览器
        so.addVariable("vcastr_file", files);   // 加载视频到播放器
        so.write("flashcontent");   // 在浏览器指定位置显示播放器
     </script>
    </BODY>
</HTML>
```

系统的视频文件为高速率采集获得，正常播放的速度很快，难以观察到等离子体的变化细节，若能实现视频的慢速播放或查看指定时刻的帧图像，实验分析将更加方便。这里采用的方法是从信息文件读取各帧图像信息，并编写相应的javascript 脚本，通过调整更换图像的频率实现慢速播放或逐帧显示功能。

分析实验视频时发现，放电后期等离子体已经不发光，得到的帧图像均为黑屏，属于冗余图像。考虑到黑屏图像文件比存在等离子体的图像小得多，采用比较图像文件大小的方法，当连续几帧图像文件均小于设定阈值时，即认为是黑屏图像，将其去除。

4 安装与维护

4.1 系统环境

Windows Server 2003

4.2 软件安装

1. 安装 JDK1.6 和 Tomcat 6 服务器，配置环境变量，设置服务器访问端口 port:8888。
2. 安装 sql2003 数据库，复制 EASTVODI 软件包中的数据库 VIDEODATA。
3. 将 EASTVOD 软件包复制到 Tomcat 下的 webapps 路径下。
4. 将视频侦测软件 flvDetector.class 复制到指定路径下。打开命令窗口，进入该路径，执行 java flvDetector，启动视频侦测。

4.3 系统调试

系统硬件和软件安装完毕后，需要进行系统功能调试：

1. 启动“EAST VOD Server”程序，查看能否正常登录，主页是否出现，视频播放器是否出现。
2. 开启视频侦测程序，视频服务器生成一个新视频，查看页面上是否出现该视频。
3. 每轮实验正式开始前，与视频采集系统联调，对系统进行全面测试。

4.4 网络设置

1. 视频点播服务器。

控制网 IP 为：192.168.10.42。

所网 IP 为：202.127.205.9。

2.视频采集服务器。

控制网 IP 为：192.168.10.43。

请注意，默认的采集视频目录为：D:\EAST_FLV。如果改动了视频存储位置，需要在 flvDectector 中修改。

5 联系方式

安装、运行中的其他问题，请联系作者。

电话：559-3272
Email: lzliu@ipp.ac.cn